

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-159794

(43)Date of publication of application : 25.06.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/04  
H01M 8/24

(21)Application number : 03-350082

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1991

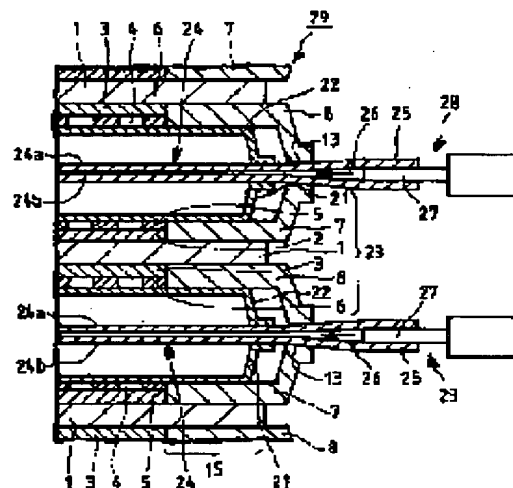
(72)Inventor : SAITO HAJIME

## (54) FUEL CELL STACK AND DEFECTIVE CELL EXCHANGE METHOD THEREOF

### (57)Abstract:

PURPOSE: To easily exchange a defective cell in a fuel cell stack.

CONSTITUTION: An anode 2 with the peripheral edge part surrounded by a mask plate 7, punch plate 5 and a separator 21 are arranged in one side of an electrolytic plate 1. A cell 23, having constitution such that a cathode 3 with the peripheral edge part surrounded by a mask plate 8, punch plate 6 and a separator 22 are arranged in the other side of the electrolytic plate 1, is integrally laminated by interposing a bag-shaped expansion plate 24, having a fluid introducing part 28 in one side of the periphery, to constitute a fuel cell stack 29. Pressure fluid 26 is supplied from the fluid introducing part 28 to an expansion plate 24 between a defective cell and a normal cell, detected by trial operation, to expand the expansion plate 24, and the defective cell is replaced with a separate cell by isolating the defective cell from the normal cells.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)Japanese Patent Office (JP)

(12)PATENT LAID-OPEN GAZETTE(A)

(11)Patent Application Laid-Open No.

1993-159794

(43) Date Laid-Open: June 25, 1993

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	ID Code	Patent Office Control No.	FI	Place the art indicated
H01M 8/04	Z			
8/24	Z	9062-4K		

Request for examination: Not made

No. of claim: 2 (5 pages in total)

(21) Application No.: 1991-350082

(22) Date of Application:

December 10, 1991

(71) Applicant: 000000099

Ishikawajima Harima Heavy  
Industries Co., Ltd.

2-1, Otemachi 2-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo-to

(72) Inventor: Hajime Saito

c/o Toyosu General Office of  
Ishikawajima Harima Heavy  
Industries Co., Ltd.

2-1, Otemachi 2-chome,  
Chiyoda-ku, Tokyo-to

(74) Agent: Tsunemitsu Yamada

Patent Attorney  
(and another)

(54) [Title of Invention] FUEL BATTERY STACK AND DEFECTIVE CELL  
REPLACING METHOD OF FUEL BATTERY STACK

(57) [Abstract]

[Purpose] The invention can easily replace a defective cell in a fuel battery stack.

[Construction] A cell (23) having a structure such that an anode (2) in which a peripheral edge part is surrounded by a mask plate (7), a punch plate (5) and a separator (21) are arranged in one side of an electrolytic plate (1), and a cathode (3) in which a peripheral edge part is surrounded by a mask plate (8), a punch plate (6) and a separator (22) are arranged in the other side of the electrolytic plate (1), is integrally laminated by interposing a bag-shaped expansion plate (24) having a fluid introducing part (28) in one side of the periphery, thereby constructing a fuel cell stack (29). A pressure fluid (26) is supplied from the fluid introducing part (28) to the expansion plate (24) between a defective cell detected by a trial operation and a normal cell so as to expand the expansion plate (24), and the defective cell is replaced by another separate cell by isolating the defective cell from the normal cells.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-159794

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/04  
8/24

識別記号

Z

庁内整理番号

Z 9062-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-350082

(22)出願日

平成3年(1991)12月10日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 斉藤 一

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

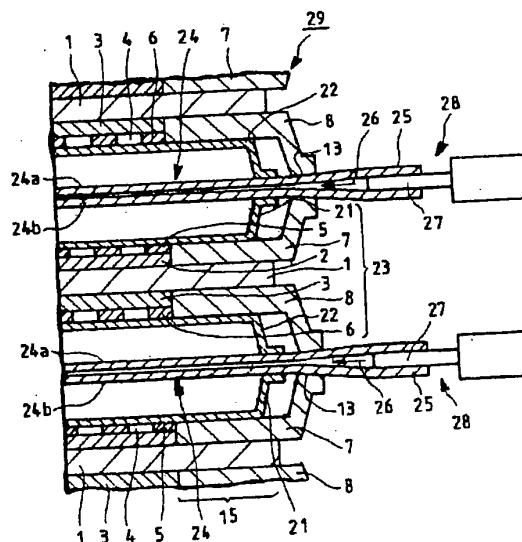
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54)【発明の名称】 燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法

(57)【要約】

【目的】 燃料電池スタックの不良セルを容易に交換することができるようにする。

【構成】 電解質板1の一侧に、周縁部をマスクプレート7により包囲されたアノード2、パンチ板5、セパレータ21を配置し、前記電解質1の他側に、周縁部をマスクプレート8により包囲されたカソード3、パンチ板6、セパレータ22を配置した構成を有するセル23を、周辺の一侧に流体導入部28を有した袋状の拡張プレート24を挟んで一体に積層することにより燃料電池スタック29を構成し、試運転によって検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレート24に、流体導入部28から加圧流体26を供給して拡張プレート24を拡張させ、不良セルと正常なセルとの間を剥離して不良セルを別のセルに交換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質板の一側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたアノード、パンチ板、セバレータを配置し、前記電解質の他側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたカソード、パンチ板、セバレータを配置した構成を有するセルを、周辺の一側に流体導入部を有した袋状の拡張プレートを挟んで一体に積層してなることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】 請求項1の燃料電池スタックの試運転時に不良セルを検出し、検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から加圧流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの間を剥離させて不良セルを別のセルに交換することを特徴とする燃料電池スタックの不良セル交換方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4～図6は従来の溶融炭酸塩型の燃料電池スタックの一例を示すもので、図中1はLiCO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>等の炭酸塩を多孔質状物質に含浸させたり、あるいは、前記炭酸塩を保持材と一緒にプレス成型した略水平な矩形形状の電解質板、2は平面形状が電解質板1よりも小さく且つ該電解質板1の上面に密着する平板状のアノード、3はアノード2と略同形状で且つ前記電解質板1の下面に密着するカソードであり、アノード2の上面には、平面形状がアノード2と略同形状で、板厚方向に貫通する多数の孔4を有するパンチ板5が当接し、また、カソード3の下面には、前記パンチ板5と略同形状のパンチ板6が当接している。7は、アノード2及びパンチ板5を周方向に取り囲む矩形枠板状のマスクプレート、8はカソード3及びパンチ板6を周方向に取り囲む矩形枠板状のマスクプレートであり、マスクプレート7の下面は前記電解質板1の上面周縁部に密着し、マスクプレート8の上面は電解質板1の下面周縁部に密着している。

【0003】9は前記パンチ板5、6よりも平面形状が大きいセバレータであり、該セバレータ9の内側部には一端A側から他端B側へ向って略水平に延びる波板状部分10が形成されており、該波状部分10のアノード2側には複数の燃料ガス流路11が形成され、またカソード3側には複数の酸化ガス流路12が形成してある。通常、セバレータ9はセンタープレート30の両側に液板を設けて燃料ガス流路11と酸化ガス流路12とを分離形成するようにしている。マスクプレート7の外縁部及びマスクプレート8の外縁部には前記セバレータ9を包むようにシール部13が形成してある。

【0004】図4では、電解質板1、マスクプレート

7、8により周囲を囲まれたアノード2及びカソード3、パンチ板5、6等をセバレータ9によって挟むことにより燃料電池の一構成単位であるセル14を形成しており、該セル14を複数積層し、その周縁部は電解質板1を挟み込むことによる圧着部15によってシールするようにした燃料電池スタック16を構成している。

【0005】また、各セル14の一端A側には、セバレータ9、マスクプレート7、電解質板1、マスクプレート8を略垂直に貫通し、前記燃料ガス流路11の一端に連通する燃料ガス入口流路17と、前記酸化ガス流路12の一端に連通する酸化ガス入口流路18とが穿設され、また、各セル14の他端B側には、セバレータ9、マスクプレート7、電解質板1、マスクプレート8を略垂直に貫通し、前記燃料ガス流路11の他端に連通する燃料ガス出口流路19と、前記酸化ガス流路12の他端に連通する酸化ガス出口流路20とが穿設されている。

【0006】上述した構成を有する燃料電池スタック16では、各セル14の電解質板1を600℃程度に加熱したうえ、燃料電池スタック16の最下段のセル14の燃料ガス入口流路17にH<sub>2</sub>等の燃料ガスを、また、酸化ガス入口流路18にCO<sub>2</sub>を含んだ空気等の酸化ガスを供給すると、燃料ガスは各セル14の燃料ガス入口流路17から燃料ガス流路11へ流入してパンチ板5の孔4からアノード2に接触し、また、酸化ガスは各セル14の酸化ガス入口流路18から酸化ガス流路12へ流入してパンチ板6の孔4からカソード3に接触し、各セル14の電解質板1を介して行われる反応によって電解質板1内に炭酸イオンの移動が生じ、アノード2とカソード3との間に生じる電位差によって発電が行われる。

【0007】前記した燃料電池スタック16は、工場等において前記セル14を多数積層してロウ付け等により周縁部の接着部15を一体に接着し、その後工場で試運転を行ってガスの気密試験、性能試験を行い、気密が確保され且つ性能が一定基準を超えたものを製品として出荷するようにしている。

【0008】又気密試験により一部のセル14に漏洩が検出されたり、或いは性能試験で一部のセル14が不良のために燃料電池スタック16全体の性能が低下して一定基準の性能を満足できないことが分っても、一旦ロウ付けにて組立られた燃料電池スタック16は分解して不良セルのみを交換するというようなことはできなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、従来では一部のセル14に漏洩があったり、一部の不良セルが原因して燃料電池スタック16の性能が悪いものは、燃料電池スタック16全体が不良品となってしまう、殆どが正常なセルであるにも拘わらず高価なセルの全てを廃棄しなければならず、非常に不経済なものとなっていた。

【0010】本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなし

10

20

30

40

50

たもので、不良セルを容易に交換することができるようにした燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、電解質板の一侧に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたアノード、パンチ板、セパレータを配置し、前記電解質の他側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたカソード、パンチ板、セパレータを配置した構成を有するセルを、周辺の一侧に流体導入部を有した袋状の拡張プレート

10

【0012】

【作用】複数のセルを、周辺の一侧に流体導入部を有した袋状の拡張プレートを挟んで一体に積層した燃料電池スタックの試運転により不良セルが検出された際、検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から加圧流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの周縁部の接着部を剥離させる。これにより不良セルを容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセルはそのまま使用して再び燃料電池スタックを構成することができ、経済性を著しく向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0014】図1～図3は本発明の一実施例を示すもので、図4～図6と同一のものには同じ符号を付して説明を省略する。

【0015】図示する如く、電解質板1の一侧に、周縁部をマスクプレート7により包囲されたアノード2、パンチ板5、セパレータ21が配置され、前記電解質板1の他側に、周縁部をマスクプレート8により包囲されたカソード3、パンチ板6、セパレータ22が配置された構成を有するセル23を、拡張プレート24を挟んで一体に積層し、燃料電池スタック29を構成する。図示の場合、マスクプレート7、8の外周端部を拡張プレート24に固定してシール部13を形成している。

【0016】前記拡張プレート24は、矩形形状の2枚の板24a、24bの周縁部を気密にシールした構成を有しており、且つ周辺の一側には、拡張プレート24の内部と連通する突出部25が一体に形成されており、且つ該突出部25に差込んで内部と連通するように取付け

50

加圧流体26を供給する流体注入針27を有した流体導入部28が構成されている。又、拡張プレート24の上下には図示しないセンタープレートが配置されてシール性が確保されるようになっている。

【0017】前記燃料電池スタック29は工場等で製作された後、工場等でガスの気密試験、性能試験を行い、気密が確保され且つ性能が一定基準を超えたものが製品として出荷されるようになっている。

【0018】又上記気密試験により一部のセル23に漏洩が検出されたり、或いは性能試験で一部のセル23が不良のために燃料電池スタック全体の性能が低下して一定基準の性能を満足できないことが分った場合には、図3に示すように検出された不良セル23'と正常なセル23との間の拡張プレート24に、流体導入部28の流体注入針27から不活性ガス、空気、水、油等の加圧流体26を供給して拡張プレート24を拡張させ、不良セル23'と正常なセル23との周縁部のシール部13を剥離させる。これにより不良セル23'を容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセル23はそのまま使用して再び燃料電池スタック29を構成することができる。これにより経済性を著しく向上させることができる。

【0019】尚、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、流体導入部の形状、配置等は種々変更し得ること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内に於いて種々変更を加え得ることは勿論である。

【0020】

【発明の効果】上記した本発明の燃料電池スタックの不良セル交換方法によれば、不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの周縁部の接着部を剥離させることができるので、不良セルを容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセルはそのまま使用して再び燃料電池スタックを構成することができ、よって従来に比して経済性を著しく向上させることができる優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池スタックの一例を示すもので、図2のI方向矢視図である。

【図2】図1の燃料電池スタックの平面図である。

【図3】図2のIII-III方向矢視図である。

【図4】従来の燃料電池スタックの一例を示すもので、図5のIV-IV方向矢視図である。

【図5】図4の燃料電池スタックの平面図である。

【図6】図4の燃料電池スタックの全体側面図である。

【符号の説明】

1 電解質板

2 アノード

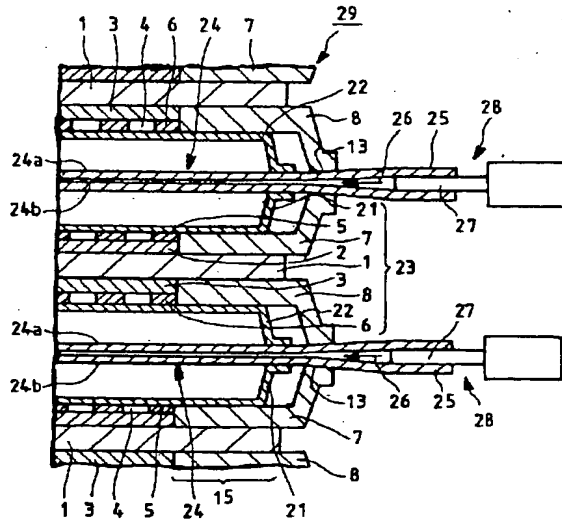
3 カソード

5 パンチ板

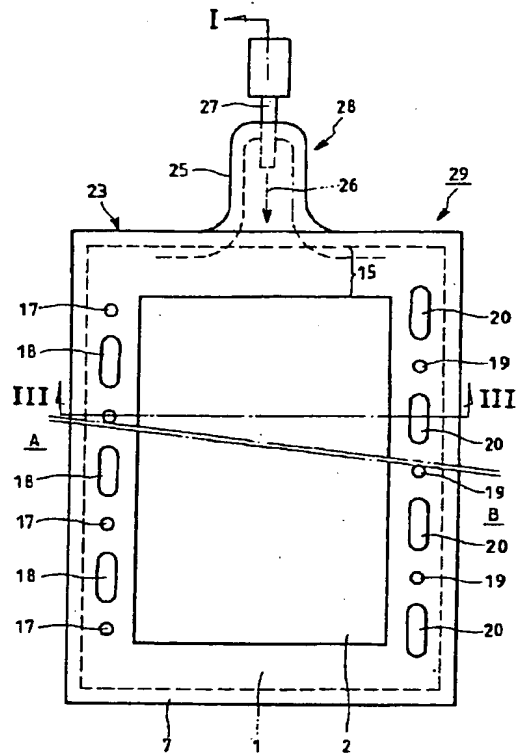
- 6 パンチ板  
7 マスクプレート  
8 マスクプレート  
21 セバレータ  
22 セバレータ

- \* 23 セル  
24 拡張プレート  
26 加圧流体  
28 流体導入部  
\* 29 燃料電池スタック

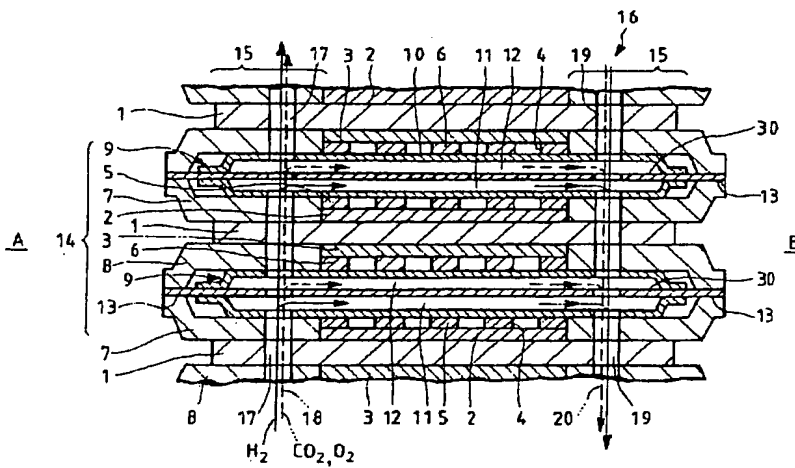
【図1】



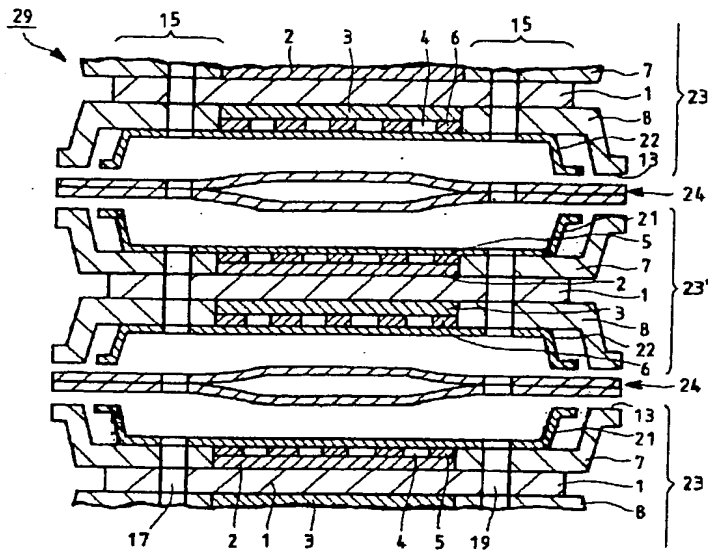
【図2】



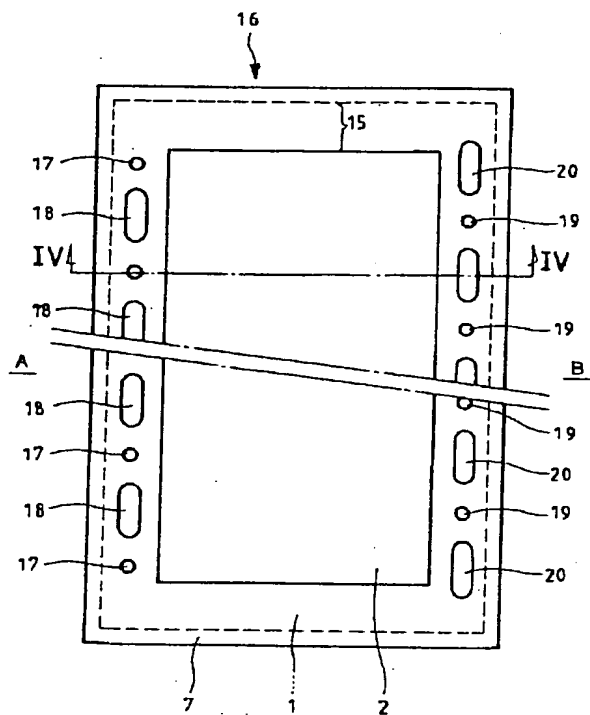
【図4】



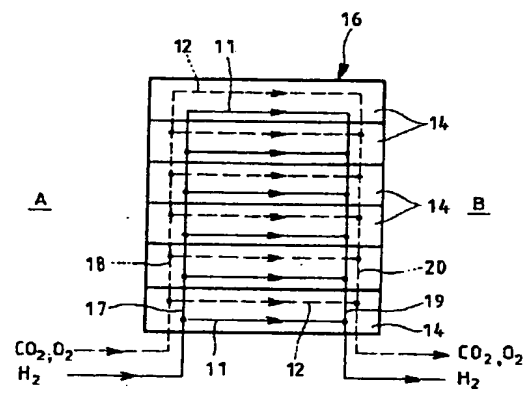
【図3】



【図5】



【図6】



(19)Japanese Patent Office (JP)

(12)PATENT LAID-OPEN GAZETTE(A)

(11)Patent Application Laid-Open No.

2001-102072

(P2001-102072A)

(43) Laid-Open: September 16, 1983

(51)Int. Cl. 7	ID Code	FI	Theme Code (Ref)
H01M 8/02		H01M 8/02	S 5H026
			E
			Z
8/10		8/10	
		Request for examination: Not made	
		No. of Claims: 11 OL (8 pages in total)	

(21) Application No.: 1999-279757

(22) Date of Application:

September 30, 1999

(71) Applicant: 0000000011

Aishin Seiki Co., Ltd.

1, Asahicho 2-chome

Kariya-shi, Aichi-ken

(72) Inventor: Teruo Maruyama

c/o Aishin Seiki Co., Ltd.

1, Asahicho 2-chome

Kariya-shi, Aichi-ken

(72) Inventor: Hiroshi Okazaki

c/o Aishin Seiki Co., Ltd.

1, Asahicho 2-chome

Kariya-shi, Aichi-ken

F Term (Ref): 5H026 AA06 BB02 CC08

CX04 CX08 EE02 EE18 HH02

(54) [Title of Invention] FUEL BATTERY

(57) [Abstract]

[Purpose] The invention reduces a gas leakage of a fuel battery, removes an electrode deformation, and achieve a low cost.

[Solving Means] There is provided a fuel battery characterized in that gaskets (7, 13, 32) are provided so as to wrap a peripheral portion (4a) of a solid polymer electrolyte film protruded from an electrode bonding portion by gripping and bonding the solid polymer electrolyte film (4) with two electrodes (5, 6) in which the film (4) has a larger area than the electrodes (5, 6).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-102072  
(P2001-102072A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 1 M	8/02	H 0 1 M	S 5 H 0 2 6
			E
			Z
8/10		8/10	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

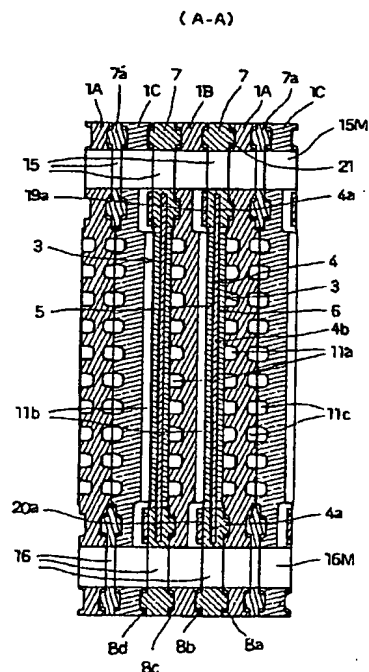
(21) 出願番号	特願平11-279757	(71) 出願人	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22) 出願日	平成11年9月30日 (1999.9.30)	(72) 発明者	丸山 照雄 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	岡崎 洋 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		Fターム (参考)	5H026 AA06 BB02 CC08 CX04 CX08 EED2 EE18 HH02

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池のガスリークを少なくし、電極の変形をなくし、かつ低コスト化する。

【解決手段】 電極5、6より大きい面積を有する固体高分子電解質膜4を二つの電極5、6で挟持して接合し、電極接合部よりはみ出した固体高分子電解質膜周辺部4aを包み込むようにガスケット7、31、32が設けられていることを特徴とする燃料電池。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極より大きい面積を有する固体高分子電解質膜を二つの電極で挟持して接合し、電極接合部よりはみ出した固体高分子電解質膜周辺部を包み込むようにガスケットが設けられていることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記ガスケットの外周部に補強部材が設けられていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記ガスケットに、燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水が通流する、それぞれの供給孔、排出孔が設けられていることを特徴とする請求項1および2記載の燃料電池。

【請求項4】 前記ガスケットに、前記電極接合部、前記供給孔、前記排出孔の少なくとも一つを囲むビード状の突起部が設けられていることを特徴とする請求項1または3記載の燃料電池。

【請求項5】 前記補強部材は、連続または断続的に金属製のワイヤ、短冊状平板の少なくとも一つが前記固体高分子電解質膜を取り囲むように前記ガスケットに埋め込まれたものであることを特徴とする請求項2記載の燃料電池。

【請求項6】 前記ガスケットが弾性体であり、該ガスケットと前記突起部が一体で形成されていることを特徴とする請求項4記載の燃料電池。

【請求項7】 前記電極接合部を囲むように設けられたビード状の前記突起部の一つが、前記固体高分子電解質膜の外周より内側に配置されていることを特徴とする請求項4記載の燃料電池。

【請求項8】 前記ガスケットが、一体で形成されていることを特徴とする請求項1～7記載の燃料電池。

【請求項9】 前記ガスケットが、少なくとも固体高分子電解質膜周辺部を包み込む部分が固体高分子電解質膜面で2分割されていることを特徴とする請求項1～7記載の燃料電池。

【請求項10】 前記ガスケット全体が、固体高分子電解質膜面で2分割されていることを特徴とする請求項9記載の燃料電池。

【請求項11】 前記ガスケットに、燃料ガス、酸化剤ガスの前記供給孔、排出孔から電極に燃料ガス、酸化剤ガスを供給、排出するガス入口部、出口部の少なくとも一方の蓋部が接合されていることを特徴とする請求項3記載の燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】大気汚染をできる限り減らすために自動車の排ガス対策が重要になっており、その対策の一つとして電気自動車を使用されているが、充電設備や走行

距離などの問題で普及に至っていない。

【0003】燃料電池は、水素と酸素を使用して電気分解の逆反応で発電し、水以外の排出物がなくクリーンな発電装置として注目されており、前記燃料電池を使用した自動車が最も将来性のあるクリーンな自動車であると見られている。前記燃料電池の中でも固体高分子電解質型燃料電池が低温で作動するため自動車用として最も有望である。

【0004】前記固体高分子電解質型燃料電池は、一般的に多数のセルが積層されており、該セルは、二つの電極（燃料極と酸化剤極）で固体高分子電解質膜を挟んで接合した固体高分子電解質膜と電極の接合体（電極ユニットという）を、燃料ガスまたは酸化剤ガスのガス流路を有するセパレータで挟んだ構造をしている。

【0005】前記燃料極では燃料ガス中の水素が触媒に接触することにより下記の反応が生ずる。



$H^+$  は、固体高分子電解質膜中を移動し酸化剤極触媒に達し酸化剤ガス中の酸素と反応して水となる。

【0007】 $4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$   
上記の反応を効率的に行わせるためには、より多くのガスが触媒反応に使われるようにする必要がある。すなわち、電極接合部以外の部分で燃料ガスや酸化剤ガスがリークすることを防止する必要がある。

【0008】従来技術1として、特開平6-17437号公報には、電極と接合した固体高分子電解質膜と、セパレータの間にガスケットを配置した構造が開示されている。

【0009】従来技術2として、WO 92/22096には、電極と固体高分子電解質膜の間にガスケットを前記電極および固体高分子電解質膜とオーバーラップして接合一体化した構成が開示されている。

【0010】また、従来技術2には、固体高分子電解質膜を加湿する部分を設けるために、固体高分子電解質膜と電極を接合した電極接合部より離れた部分の固体高分子電解質膜にガスケットを接合する構成が開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術1の構造では、部品点数が増えるため、ガスケットをセパレータに一体化することが普通に実施されている。一体化する手段としては、インジェクション成形あるいはコンプレッション成形で、セパレータ上にゴムを焼き付ける工法が一般的である。

【0012】この場合、マニホールドからセルへガスを供給、排出する通路にゴム等のガスケット材が流入しないように何らかの手段を講じなければならない。その手段としては、その通路に入れ子を挿入した状態で成形し、固化後に入れ子を除去することが考えられる。しかし、この方法では、通路へのガスケット材の流入を完全

に止めることは困難で、しかも、入れ子の除去という工程が必要となる。これは大量生産するには致命的な欠点となる。

【0013】従来技術2のガスケットを電極および固体高分子電解質膜とオーバーラップして接合し一体化した構成では、オーバーラップして組付できれば固体高分子電解質膜は電極およびガスケットで覆われガスリークを減少できるが、実際の製作においては接着剤で接着するにしても電極にかなりの荷重をかけないと所定形状が得られず電極の変形が避けられないため発電性能の低下を招く問題がある。

【0014】また従来技術2の電極接合部より離れた部分の固体高分子電解質膜にガスケットを接合する構成では、電極接合部とガスケットの間の固体高分子電解質膜からガスリークする恐れがある。

【0015】本発明は上記課題を解決したもので、ガスリークが少なく、電極の変形がない低コストの燃料電池用電極のシール構造を提供する。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項1において講じた技術的手段（以下、第1の技術的手段と称する。）は、電極より大きい面積を有する固体高分子電解質膜を二つの電極で挟持して接合し、電極接合部よりはみ出した固体高分子電解質膜周辺部を包み込むようにガスケットが設けられていることを特徴とする燃料電池である。

【0017】上記第1の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0018】すなわち、ガスケットが完全に固体高分子電解質膜周辺部を包んでいるので、固体高分子電解質膜からガスがリークすることがなく、ガスリークを少なくすることができる。また、ガスケットが電極とオーバーラップしていないので、電極の変形が生じない。

【0019】さらに、固体高分子電解質膜と電極の接合体と、ガスケットが一体になっているので、部品点数が少なくできる。このため、燃料電池の組み付けが容易になり、組み付け工数を削減でき、燃料電池を低コスト化できる。

【0020】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項2において講じた技術的手段（以下、第2の技術的手段と称する。）は、前記ガスケットの外周部に補強部材が設けられていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池である。

【0021】上記第2の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0022】すなわち、補強部材によりガスケットの形状が保持され、組み付けの際に取扱が容易になるので、組み付け工数を削減でき、燃料電池を低コスト化できる。また、固体高分子電解質膜と電極の接合体として保存する際にも、ガスケットが折れ曲がってシール部が変

形し、使用不可能になるのを防止できる。

【0023】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項3において講じた技術的手段（以下、第3の技術的手段と称する。）は、前記ガスケットに、燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水が通流する、それぞれの供給孔、排出孔が設けられていることを特徴とする請求項1および2記載の燃料電池である。

【0024】上記第3の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0025】すなわち、ガスケットがセパレータ間に挟持して燃料電池が組み立てられ、ガスケットに設けられた供給孔、排出孔がセパレータに設けられた流体（燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水）の供給孔、排出孔とともに連通して流体の供給マニホールド、排出マニホールドを構成するとともに流体をシールできる効果を有する。

【0026】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項4において講じた技術的手段（以下、第4の技術的手段と称する。）は、前記ガスケットに、前記電極接合部、前記供給孔、前記排出孔の少なくとも一つを囲むビード状の突起部が設けられていることを特徴とする請求項1または3記載の燃料電池である。

【0027】上記第4の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0028】すなわち、ビード状の突起部がセパレータに当接することにより、流体を確実にシールできる。

【0029】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項5において講じた技術的手段（以下、第5の技術的手段と称する。）は、前記補強部材は、連続または断続的に金属製のワイヤ、短冊状平板の少なくとも一つが前記固体高分子電解質膜を取り囲むように前記ガスケットに埋め込まれたものであることを特徴とする請求項2記載の燃料電池である。

【0030】上記第5の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0031】すなわち、簡単な構造でガスケット全体を補強できるので、優れた補強性能と低コスト化を実現できる。

【0032】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項6において講じた技術的手段（以下、第6の技術的手段と称する。）は、前記ガスケットが弾性体であり、該ガスケットと前記突起部が一体で成形されていることを特徴とする請求項4記載の燃料電池である。

【0033】上記第6の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0034】すなわち、弾性体であるので、ガスケットがセパレータに確実にすきまなく当接することができ、流体を確実にシールできる。また、ガスケットと突起部が一つの工程で製造できるので、低コスト化できる。

【0035】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項7において講じた技術的手段（以下、第7の技

10

20

30

40

50

術的手段と称する。)は、前記電極接合部を囲むように設けられたビード状の前記突起部の一つが、前記固体高分子電解質膜の外周より内側に配置されていることを特徴とする請求項4記載の燃料電池である。

【0036】上記第7の技術的手段による効果は、以下のようなものである。

【0037】すなわち、ビード状の突起部が固体高分子電解質膜を押圧しているため、固体高分子電解質膜とガスケット間を確実にシールできる。

【0038】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項8において講じた技術的手段(以下、第8の技術的手段と称する。)は、前記ガスケットが、一体で形成されていることを特徴とする請求項1〜7記載の燃料電池である。

【0039】上記第8の技術的手段による効果は、以下のようなものである。

【0040】すなわち、ガスケット全体を一体であるので、流体のシールが確実にできる。また、ガスケットが一つの工程で製造できるので、低コスト化できる。

【0041】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項9において講じた技術的手段(以下、第9の技術的手段と称する。)は、前記ガスケットが、少なくとも固体高分子電解質膜周辺部を包み込む部分が固体高分子電解質膜面で2分割されていることを特徴とする請求項1〜7記載の燃料電池である。

【0042】上記第9の技術的手段による効果は、以下のようなものである。

【0043】すなわち、固体高分子電解質膜周辺部を包み込む部分が分割されているので、接着により包み込むことができる。

【0044】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項10において講じた技術的手段(以下、第10の技術的手段と称する。)は、前記ガスケット全体が、固体高分子電解質膜面で2分割されていることを特徴とする請求項9記載の燃料電池である。

【0045】上記第10の技術的手段による効果は、以下のようなものである。

【0046】すなわち、請求項6と同様、固体高分子電解質膜周辺部を包み込む部分が分割されているので、接着により包み込むことができる。

【0047】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項11において講じた技術的手段(以下、第11の技術的手段と称する。)は、前記ガスケットに、燃料ガス、酸化剤ガスの前記供給孔、排出孔から電極に燃料ガス、酸化剤ガスを供給、排出するガス入口部、出口部の少なくとも一方の蓋部が接合されていることを特徴とする請求項3記載の燃料電池である。

【0048】上記第11の技術的手段による効果は、以下のようなものである。

【0049】すなわち、蓋部とガスケットの接合を、燃

料電池組み付けと同時に行うことができるので、組み付け時間を短縮でき、低コスト化できる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。

【0051】図1は、本発明の第1実施例の燃料電池を示す概略部分断面図である。固体高分子電解質膜4は、二つの電極(酸化剤極5、燃料極6)で挟んで接合されている。前記固体高分子電解質膜4は酸化剤極5および燃料極6より大きい面積を有し、酸化剤極5および燃料極6の周囲端よりはみ出した構造で、このはみ出した部分を固体高分子電解質膜周辺部4aと称する。

【0052】この固体高分子電解質膜周辺部4aに、弾性体であるエチレンプロピレンゴム(EPDM)製のガスケット7が射出成形により一体成形されている。前記固体高分子電解質膜4、酸化剤極5、燃料極6およびガスケット7で電極ユニット3が構成されている。

【0053】前記電極ユニット3は、セパレータ1Aとセパレータ1Bまたはセパレータ1Bとセパレータ1Cに挟持されている。すなわち、セパレータ1A、電極ユニット3、セパレータ1B、電極ユニット3、セパレータ1Cの順に積層されて、一つのユニットが構成されている。燃料電池は、このユニットが多数積層されて構成されている。

【0054】セパレータ1Aの外周溝8aとセパレータ1Bの外周溝8bでガスケット7を挟持し、セパレータ1Bの外周溝8cとセパレータ1Cの外周溝8dでガスケット7を挟持して、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水をシールしている。また、セパレータ1Aとセパレータ1Cの間にガスケット7aを設け、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水をシールしている。

【0055】セパレータ1Aと電極ユニット3の間、セパレータ1Bと電極ユニット3の間を燃料ガスが流通する燃料ガス供給通路11aが、前記セパレータ1Aおよびセパレータ1Bにそれぞれ設けられている。セパレータ1Bと電極ユニット3の間、セパレータ1Cと電極ユニット3の間を酸化剤ガスである空気が流通する空気供給通路11bが、前記セパレータ1Bおよびセパレータ1Cにそれぞれ設けられている。セパレータ1Aとセパレータ1Cの間には電極ユニットがなく、冷却水が流通する冷却水供給通路11cが、前記セパレータ1Cおよびセパレータ1Aに設けられている。

【0056】図2は第1実施例のセパレータ1A、1Bの燃料極6側から見た正面図で、図3は第1実施例のセパレータ1B、1Cの酸化剤極5側から見た正面図である。13は燃料ガス供給孔、12は燃料ガス入口部、11aは燃料ガス供給通路、10は燃料ガス出口部、9は燃料ガス排出孔、15は空気供給孔、16は空気排出孔、17は冷却水供給孔、18は冷却水排出孔、19は空気入口部、11bは空気供給通路、20は空気出口部

である。

【0057】図2において、セパレータ1Aの場合には外周溝8aが、セパレータ1Bの場合には外周溝8cが設けられている。また図3において、セパレータ1Bの場合には外周溝8bが、セパレータ1Cの場合には外周溝8dが設けられている。前記燃料ガス入口部12には、ガスケット7によりガス通流が妨げられるのを防止するため蓋部12aが設けられている。同様に、燃料ガス出口部10、空気入口部19、空気出口部20にも、それぞれ蓋部10a、19a、20aが設けられてい

る。  
【0058】図4(a)は第1実施例の空気供給通路11b側から見た電極ユニット3の正面図であり、図4(b)は第1実施例の電極ユニット3の断面図である。ガスケット7には、燃料ガス供給孔13、燃料ガス排出孔9、空気供給孔15、空気排出孔16、冷却水供給孔17および冷却水排出孔18が設けられている。ガスケット7は、固体高分子電解質膜4の電極接合部4bからはみ出した固体高分子電解質膜周囲部4aを包み込んでいる。

【0059】またガスケット7には、燃料ガス、空気、冷却水をシールするためのビード状の突起部21がガスケット7の表裏に設けられている。この突起部21の一部は、電極内のガスを確実にシールするに、固体高分子電解質膜4の外周部より内側に設けられている。また突起部21の一部は、燃料ガスをシールするために、燃料ガス供給孔13の周囲を取り囲むように設けられている。

【0060】同様に突起部21の一部は、燃料ガス排出孔9、冷却水供給孔17、冷却水排出孔18のそれぞれの周囲を取り囲むように設けられている。さらに突起部21の一部は、空気供給孔15、空気排出孔16、電極5または6を取り囲むように設けられている。

【0061】セパレータ1A、1B、1Cおよびガスケット7の燃料ガス供給孔13、燃料ガス排出孔9、空気供給孔15、空気排出孔16、冷却水供給孔17および冷却水排出孔18は、燃料電池に組み立てられたとき、それぞれ燃料ガス供給マニホールド、燃料ガス排出マニホールド、空気供給マニホールド15M、空気排出マニホールド16M、冷却水供給マニホールドおよび冷却水排出マニホールドを構成する。

【0062】燃料電池に供給された燃料ガスは、燃料ガス供給マニホールドを通流し、セパレータ1A、1Bの燃料ガス供給孔13から燃料ガス入口部12を介して燃料ガス供給通路11aに供給される。この燃料ガス供給通路11aを通流する燃料ガス中の水素が燃料極の反応に使われる。この反応に使われなかった燃料ガスは、燃料ガス出口部10を介してセパレータ1A、1Bの燃料ガス排出孔9に排出される。さらに燃料ガスは燃料ガス排出マニホールドを通流して燃料電池の外部に排出され

る。

【0063】同様に、燃料電池に供給された空気は、空気供給マニホールド15Mを通流し、セパレータ1B、1Cの空気供給孔15から空気入口部19を介して空気供給通路11bに供給される。この空気供給通路11bを通流する空気中の酸素が酸化剤極の反応に使われる。この反応に使われなかった空気は、空気出口部20を介してセパレータ1B、1Cの空気排出孔16に排出される。さらに空気は空気排出マニホールド16Mを通流して燃料電池の外部に排出される。

【0064】固体高分子電解質膜4の電極接合部4bからはみ出した固体高分子電解質膜周囲部4aがガスケット7に完全に包み込まれており、直接ガスに接触する部分がないので、固体高分子電解質膜から燃料ガスまたは空気がリークすることはない。固体高分子電解質膜は、わずかであるが通気性を有している。燃料電池の電気化学反応を向上するために、固体高分子電解質膜は加湿されており、この加湿により通気性が大きくなる。この固体高分子電解質膜からのガスリークがなくなるので、ガスリークが少ない燃料電池ができ、発電性能が向上できる。

【0065】本第1実施例では、ガスケットを一体で形成しているので、すきまが形成されることがなく、燃料ガス、空気、冷却水の流体シールを確実にできる。また、射出成形など一つの工程でガスケットを形成できるので、低コスト化できる。

【0066】図5は、本発明の第2実施例の電極ユニット3Aの断面図である。第1実施例と同じ部位には同じ符号を使用し、説明は省略する。ガスケット31は、その外観構造は第1実施例のガスケット7と同じであるが、固体高分子電解質膜周囲部4aを包み込む部分が、固体高分子電解質膜面で2分割されている。

【0067】すなわち、ガスケット31はガスケット部材31aと31bをエポキシ系の接着剤で接合して構成されている。ガスケット部材31aと31bの接合部で、固体高分子電解質膜周囲部4aを包み込んでいる。前記ガスケット部材31aは固体高分子電解質膜周囲部4aよりやや大きい。

【0068】前記ガスケット部材31bは燃料ガス供給孔13、燃料ガス排出孔9、空気供給孔15、空気排出孔16、冷却水供給孔17および冷却水排出孔18が設けられ、前記ガスケット部材31aがはまるL字部が設けられている。このガスケット部材31bには燃料ガス、空気、冷却水をシールするためのビード状の突起部21が設けられている。

【0069】このように固体高分子電解質膜周辺部4aを包み込む部分が分割されているので、接着により簡単に包み込むことができる。射出成形装置のような大型の装置を使用することなく製造できる。なお、ガスケット部材31aと31bの接着は、接着剤を使用しなくて

も、ガスケット部材31aと31bとして使用しているゴム材と固体高分子電解質膜との凝着力だけで十分保持できる。

【0070】図6は、本発明の第3実施例の電極ユニット3Bの断面図である。第1実施例と同じ部位には同じ符号を使用し、説明は省略する。ガスケット32は、その外観構造は第1実施例のガスケット3と同じであるが、固体高分子電解質膜面で2分割されている。

【0071】すなわち、ガスケット32はガスケット部材32aと32bをエポキシ系の接着剤で接合して構成されている。ガスケット部材32aと32bの接合部の内側端部で、固体高分子電解質膜周囲部4aを包み込んでいる。前記ガスケット部材32aと32bは、ガスケット32を固体高分子電解質膜面で完全に2分割した形状をしている。

【0072】第2実施例と同様に、固体電解質膜周囲部4aを包み込む部分が分割されているので、接着により簡単に包み込むことができる。射出成形装置のような大型の装置を使用することなく製造できる。また、完全な2分割構造であるので、接着が容易である。なお、ガスケット部材31aと31bの接着は、接着剤を使用しなくても、ガスケット部材31aと31bとして使用しているゴム材と固体高分子電解質膜、ゴム材同士の凝着力だけで十分保持できる。

【0073】図7は本発明の第4実施例の電極ユニット3Cの断面図である。本第4実施例は第1実施例のガスケット7に補強部33aおよび燃料ガス、空気的气体入口部、出口部の蓋部10a、12a、19a、20aを設けた以外第1実施例と同じであり、同じ部位には同じ符号を使用し説明は省略する。

【0074】本第4実施例のガスケット33の外周部には補強部33aが設けられている。この補強部33aにはステンレスワイヤの補強部材22が、ガスケット33の外周部を一周するように連続して埋め込まれている。補強部材22によりガスケット33の形状が保持され、組み付けの際に取扱が容易になり、組み付け工数を削減でき、燃料電池を低コスト化できる。また、電極ユニット3Cとして保存する際にも、ガスケット33が折れ曲がってシール部が変形し、使用不可能になるのを防止できる。

【0075】なお、補強部材22としては、ステンレスワイヤに限定されず、剛性がある金属製のワイヤなら何でも利用できる。また補強部材22は、ワイヤ状でなく短冊状の平板でもよい。さらに連続でなく、ところどころ断続していても、ガスケット33の外周部を一周して、固体高分子電解質膜4を取り囲むように設けられていればよい。このような簡単な構造でガスケット全体を補強できるので、優れた補強性能と低コスト化を実現できる。

【0076】ガスケット33には空気入口部19の蓋部

19aおよび空気出口部20の蓋部20aがエポキシ系接着剤で接合されている。また図示されていないが、ガスケット33には燃料ガス入口部12の蓋部12aおよび燃料ガス出口部10の蓋部10aがエポキシ系接着剤で接合されている。

【0077】本第4実施例は、蓋部10a、12a、19a、20aとガスケット33の接合を電極組み付けと同時に行うことができるので、組み付け時間を短縮でき、低コスト化できる。また蓋部10a、12a、19a、20aとセパレータ1A、1B、1Cの接合を、燃料電池組み付けと同時に行うことができるので、組み付け時間を短縮でき、低コスト化できる。

【0078】

【発明の効果】以上のように、本発明は、電極より大きい面積を有する固体高分子電解質膜を二つの電極で挟持して接合し、電極接合部よりはみ出した固体高分子電解質膜周囲部を包み込むようにガスケットが設けられていることを特徴とする燃料電池であるので、ガスリークを少なく、電極の変形をなくすことができ、低コスト化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の燃料電池を示す概略部分断面図

【図2】第1実施例のセパレータ1A、1Bの燃料極側6から見た正面図

【図3】第1実施例のセパレータ1B、1Cの酸化剤極側から見た正面図

【図4】第1実施例の電極ユニットの図で、(a)は空気供給通路11b側から見た電極ユニット3の正面図、

(b)は電極ユニット3の断面図

【図5】本発明の第2実施例の電極ユニットの断面図

【図6】本発明の第3実施例の電極ユニットの断面図

【図7】本発明の第4実施例の電極ユニットの断面図

【符号の説明】

4…固体高分子電解質膜

4a…固体高分子電解質膜周囲部

4b…電極接合部

5…酸化剤極（電極）

6…燃料極（電極）

7、31、32、33…ガスケット

9…燃料ガス排出孔

10…燃料ガス出口部

10a、12a、19a、20a…蓋部

12…燃料ガス入口部

13…燃料ガス供給孔

15…空気供給孔

16…空気排出孔

17…冷却水供給孔

18…冷却水排出孔

19…空気入口部

20…空気出口部

21…突起部

22…補強部材

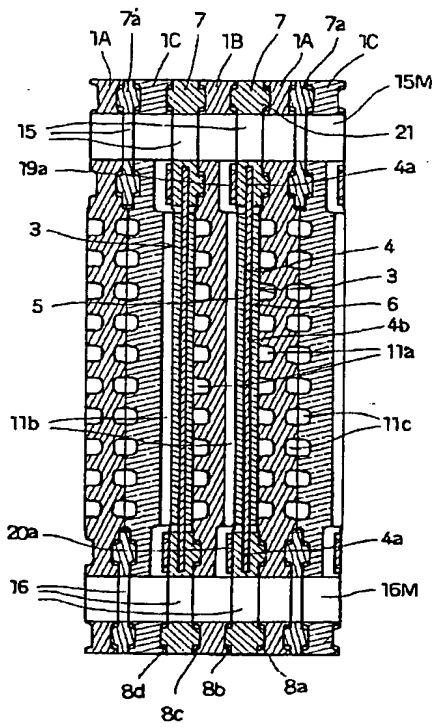
\* 31a、31b、32a、32b…ガスケット部材

33a…ガスケット補強部

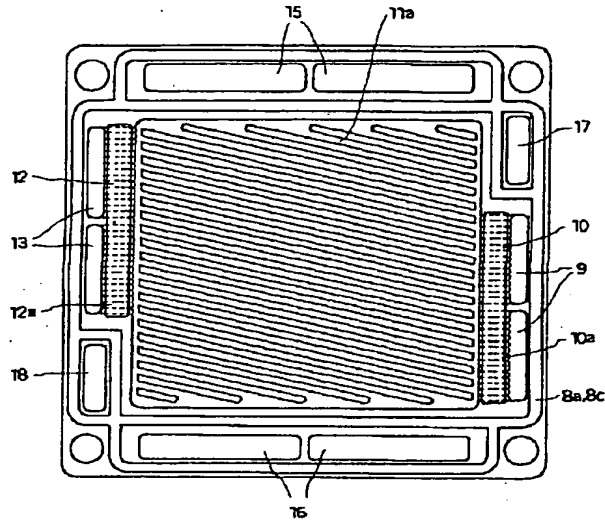
\*

【図1】

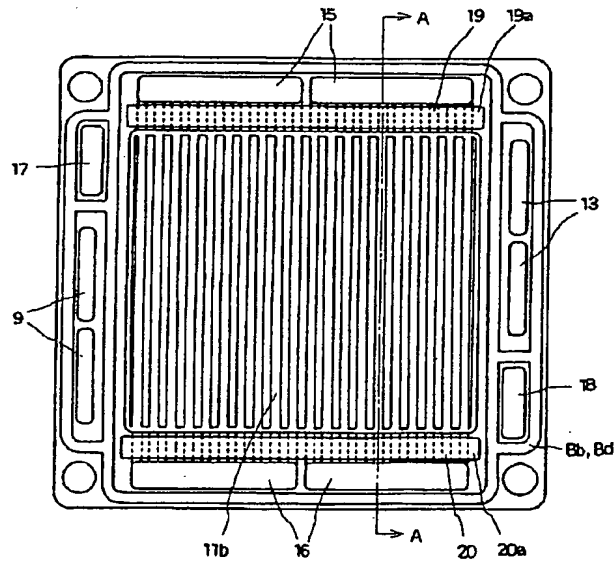
(A-A)



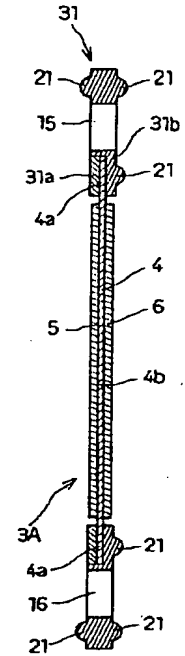
【図2】



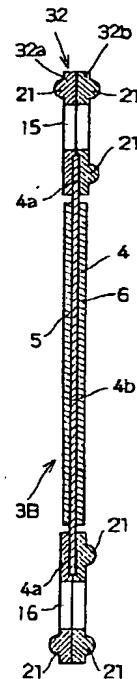
【図3】



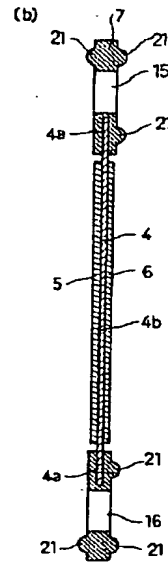
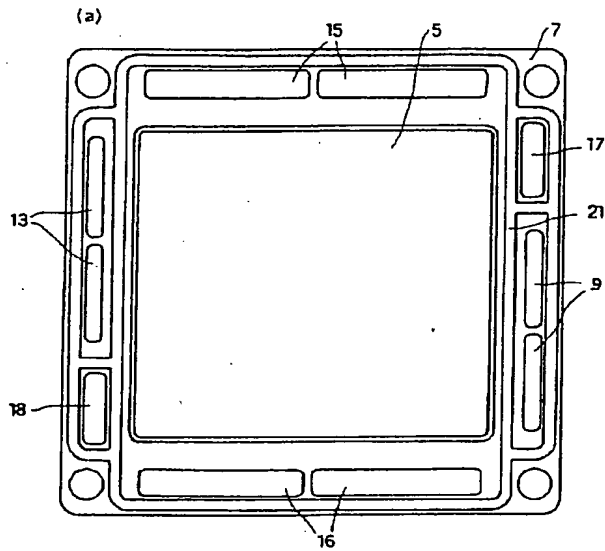
【図5】



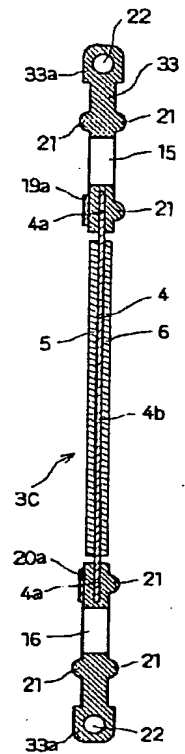
【図6】



【図4】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年8月25日(2000.8.25)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0008】従来技術1として、特開平9-17437号公報には、電極と接合した固体高分子電解質膜と、セパレータの間にガスケットを配置した構造が開示されている。

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-159794

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/04

8/24

識別記号

Z

Z

庁内整理番号

9062-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-350082

(22)出願日 平成3年(1991)12月10日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 斉藤 一

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

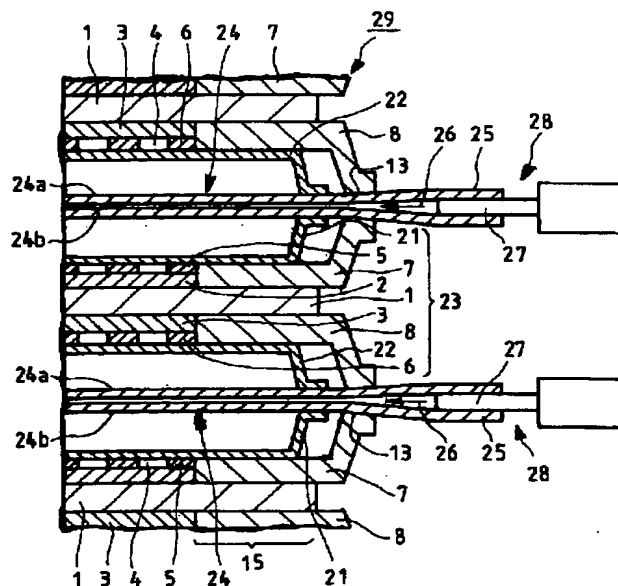
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54)【発明の名称】 燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法

(57)【要約】

【目的】 燃料電池スタックの不良セルを容易に交換することができるようにする。

【構成】 電解質板1の一側に、周縁部をマスクプレート7により包囲されたアノード2、パンチ板5、セパレータ21を配置し、前記電解質1の他側に、周縁部をマスクプレート8により包囲されたカソード3、パンチ板6、セパレータ22を配置した構成を有するセル23を、周辺の一側に流体導入部28を有した袋状の拡張プレート24を挟んで一体に積層することにより燃料電池スタック29を構成し、試運転によって検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレート24に、流体導入部28から加圧流体26を供給して拡張プレート24を拡張させ、不良セルと正常なセルとの間を剥離して不良セルを別のセルに交換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質板の一側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたアノード、パンチ板、セパレータを配置し、前記電解質の他側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたカソード、パンチ板、セパレータを配置した構成を有するセルを、周辺の一侧に流体導入部を有した袋状の拡張プレートを挟んで一体に積層してなることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】 請求項1の燃料電池スタックの試運転時に不良セルを検出し、検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から加圧流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの間を剥離させて不良セルを別のセルに交換することとを特徴とする燃料電池スタックの不良セル交換方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図4～図6は従来の熔融炭酸塩型の燃料電池スタックの一例を示すもので、図中1は $\text{LiCO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 等の炭酸塩を多孔質状物質に含浸させた、あるいは、前記炭酸塩を保持材と一緒にプレス成型した略水平な矩形形状の電解質板、2は平面形状が電解質板1よりも小さく且つ該電解質板1の上面に密着する平板状のアノード、3はアノード2と略同形状で且つ前記電解質板1の下面に密着するカソードであり、アノード2の上面には、平面形状がアノード2と略同形状で、板厚方向に貫通する多数の孔4を有するパンチ板5が当接し、また、カソード3の下面には、前記パンチ板5と略同形状のパンチ板6が当接している。7は、アノード2及びパンチ板5を周方向に取り囲む矩形枠板状のマスクプレート、8はカソード3及びパンチ板6を周方向に取り囲む矩形枠板状のマスクプレートであり、マスクプレート7の下面は前記電解質板1の上面周縁部に密着し、マスクプレート8の上面は電解質板1の下面周縁部に密着している。

【0003】 9は前記パンチ板5、6よりも平面形状が大きいセパレータであり、該セパレータ9の内側部には一端A側から他端B側へ向って略水平に延びる波板状部分10が形成されており、該波板状部分10のアノード2側には複数の燃料ガス流路11が形成され、またカソード3側には複数の酸化ガス流路12が形成してある。通常、セパレータ9はセンタープレート30の両側に波板を設けて燃料ガス流路11と酸化ガス流路12とを分離形成するようにしている。マスクプレート7の外縁部及びマスクプレート8の外縁部には前記セパレータ9を包むようにシール部13が形成してある。

【0004】 図4では、電解質板1、マスクプレート

7、8により周囲を囲まれたアノード2及びカソード3、パンチ板5、6等をセパレータ9によって挟むことにより燃料電池の一構成単位であるセル14を形成しており、該セル14を複数積層し、その周縁部は電解質板1を挟み込むことによる圧着部15によってシールするようにした燃料電池スタック16を構成している。

【0005】 また、各セル14の一端A側には、セパレータ9、マスクプレート7、電解質板1、マスクプレート8を略垂直に貫通し、前記燃料ガス流路11の一端に連通する燃料ガス入口流路17と、前記酸化ガス流路12の一端に連通する酸化ガス入口流路18とが穿設され、また、各セル14の他端B側には、セパレータ9、マスクプレート7、電解質板1、マスクプレート8を略垂直に貫通し、前記燃料ガス流路11の他端に連通する燃料ガス出口流路19と、前記酸化ガス流路12の他端に連通する酸化ガス出口流路20とが穿設されている。

【0006】 上述した構成を有する燃料電池スタック16では、各セル14の電解質板1を600℃程度に加熱したうえ、燃料電池スタック16の最下段のセル14の燃料ガス入口流路17に $\text{H}_2$ 等の燃料ガスを、また、酸化ガス入口流路18に $\text{CO}_2$ を含んだ空気等の酸化ガスを供給すると、燃料ガスは各セル14の燃料ガス入口流路17から燃料ガス流路11へ流入してパンチ板5の孔4からアノード2に接触し、また、酸化ガスは各セル14の酸化ガス入口流路18から酸化ガス流路12へ流入してパンチ板6の孔4からカソード3に接触し、各セル14の電解質板1を介して行われる反応によって電解質板1内に炭酸イオンの移動が生じ、アノード2とカソード3との間に生じる電位差によって発電が行われる。

【0007】 前記した燃料電池スタック16は、工場等において前記セル14を多数積層してロウ付け等により周縁部の接着部15を一体に接着し、その後工場で試運転を行ってガスの気密試験、性能試験を行い、気密が確保され且つ性能が一定基準を超えたものを製品として出荷するようにしている。

【0008】 又気密試験により一部のセル14に漏洩が検出されたり、或いは性能試験で一部のセル14が不良のために燃料電池スタック16全体の性能が低下して一定基準の性能を満足できないことが分っても、一旦ロウ付けにて組立られた燃料電池スタック16は分解して不良セルのみを交換するというようなことはできなかった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従って、従来では一部のセル14に漏洩があったり、一部の不良セルが原因して燃料電池スタック16の性能が悪いものは、燃料電池スタック16全体が不良品となってしまう、殆どが正常なセルであるにも拘わらず高価なセルの全てを廃棄しなければならず、非常に不経済なものとなっていた。

【0010】 本発明は、上記従来の問題点を鑑みてなし

たもので、不良セルを容易に交換することができるようにした燃料電池スタック及び該燃料電池スタックの不良セル交換方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、電解質板の一侧に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたアノード、パンチ板、セパレータを配置し、前記電解質の他側に、周縁部をマスクプレートにより包囲されたカソード、パンチ板、セパレータを配置した構成を有するセルを、周辺の一側に流体導入部を有した袋状の拡張プレートを挟んで一体に積層してなることを特徴とする燃料電池スタック、及び該燃料電池スタックの試運転によって検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から加圧流体を供給して袋状の拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの間を剥離させて不良セルを別のセルに交換することを特徴とする燃料電池スタックの不良セル交換方法、に係るものである。

【0012】

【作用】複数のセルを、周辺の一側に流体導入部を有した袋状の拡張プレートを挟んで一体に積層した燃料電池スタックの試運転により不良セルが検出された際、検出された不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から加圧流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの周縁部の接着部を剥離させる。これにより不良セルを容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセルはそのまま使用して再び燃料電池スタックを構成することができ、経済性を著しく向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0014】図1～図3は本発明の一実施例を示すもので、図4～図6と同一のものには同じ符号を付して説明を省略する。

【0015】図示する如く、電解質板1の一侧に、周縁部をマスクプレート7により包囲されたアノード2、パンチ板5、セパレータ21が配置され、前記電解質板1の他側に、周縁部をマスクプレート8により包囲されたカソード3、パンチ板6、セパレータ22が配置された構成を有するセル23を、拡張プレート24を挟んで一体に積層し、燃料電池スタック29を構成する。図示の場合、マスクプレート7、8の外周端部を拡張プレート24に固定してシール部13を形成している。

【0016】前記拡張プレート24は、矩形形状の2枚の板24a、24bの周縁部を気密にシールした構成を有しており、且つ周辺の一側には、拡張プレート24の内部と連通する突出部25が一体に形成されており、且つ該突出部25に差込んで内部と連通するように取付け、拡張プレート24内に不活性ガス、空気、水、油等の

加圧流体26を供給する流体注入針27を有した流体導入部28が構成されている。又、拡張プレート24の上下には図示しないセンタープレートが配置されてシール性が確保されるようになっている。

【0017】前記燃料電池スタック29は工場等で製作された後、工場等でガスの気密試験、性能試験を行い、気密が確保され且つ性能が一定基準を超えたものが製品として出荷されるようになっている。

【0018】又上記気密試験により一部のセル23に漏洩が検出されたり、或いは性能試験で一部のセル23が不良のために燃料電池スタック全体の性能が低下して一定基準の性能を満足できないことが分った場合には、図3に示すように検出された不良セル23'と正常なセル23との間の拡張プレート24に、流体導入部28の流体注入針27から不活性ガス、空気、水、油等の加圧流体26を供給して拡張プレート24を拡張させ、不良セル23'と正常なセル23との周縁部のシール部13を剥離させる。これにより不良セル23'を容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセル23はそのまま使用して再び燃料電池スタック29を構成することができる。これにより経済性を著しく向上させることができる。

【0019】尚、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、流体導入部の形状、配置等は種々変更し得ること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内に於いて種々変更を加え得ることは勿論である。

【0020】

【発明の効果】上記した本発明の燃料電池スタックの不良セル交換方法によれば、不良セルと正常なセルとの間の拡張プレートに、流体導入部から流体を供給して拡張プレートを拡張させ、不良セルと正常なセルとの周縁部の接着部を剥離させることができるので、不良セルを容易に取外して別のセルと交換し、他の正常なセルはそのまま使用して再び燃料電池スタックを構成することができ、よって従来に比して経済性を著しく向上させることができる優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池スタックの一例を示すもので、図2のI方向矢視図である。

【図2】図1の燃料電池スタックの平面図である。

【図3】図2のI-I-I-I方向矢視図である。

【図4】従来の燃料電池スタックの一例を示すもので、図5のI-V-I-V方向矢視図である。

【図5】図4の燃料電池スタックの平面図である。

【図6】図4の燃料電池スタックの全体側面図である。

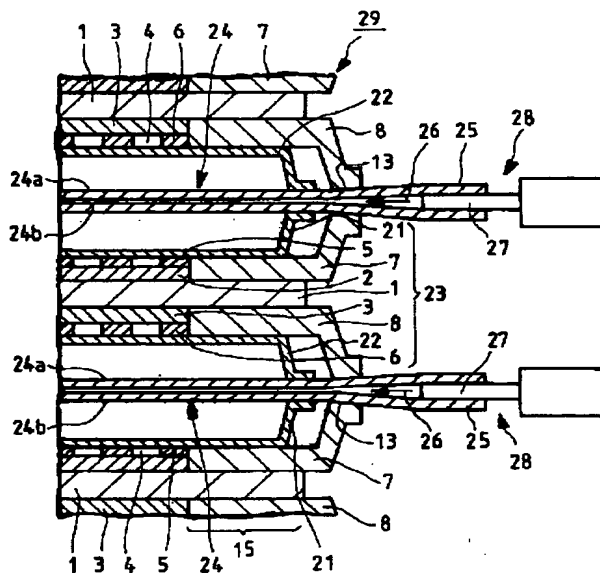
【符号の説明】

- 1 電解質板
- 2 アノード
- 3 カソード
- 5 パンチ板

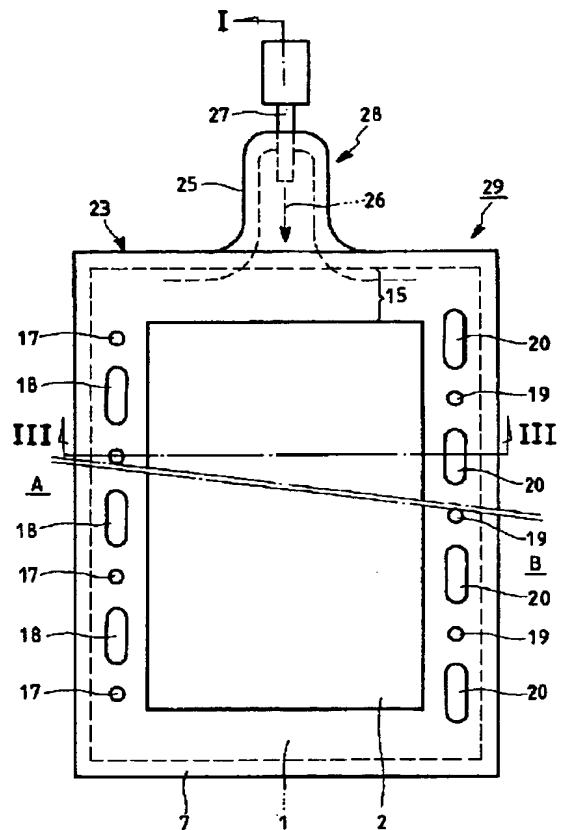
6 パンチ板  
7 マスクプレート  
8 マスクプレート  
21 セパレータ  
22 セパレータ

23 セル  
24 拡張プレート  
26 加圧流体  
28 流体導入部  
29 燃料電池スタック

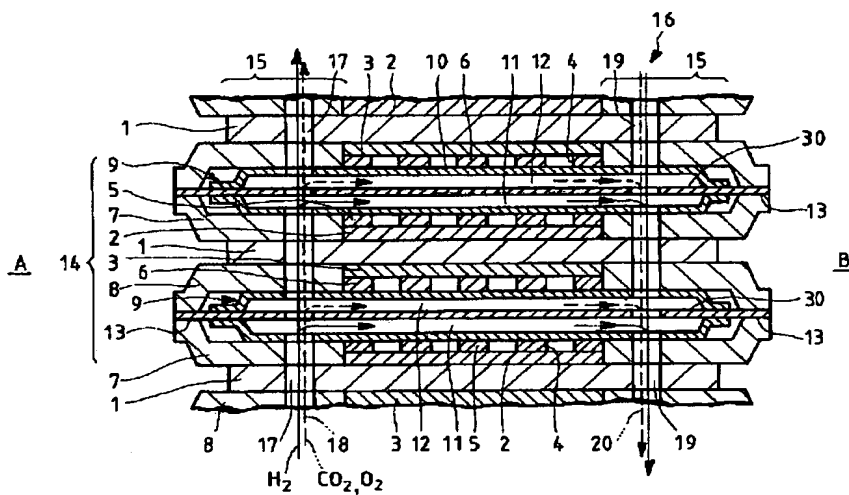
【図1】



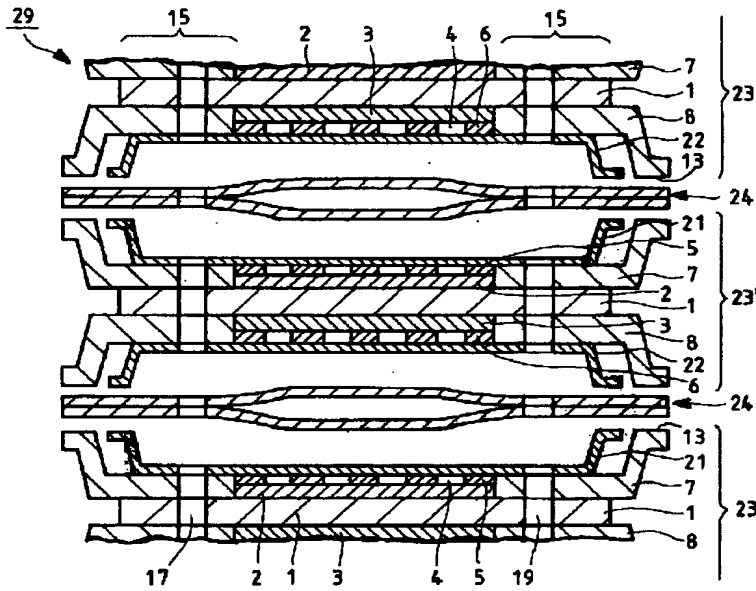
【図2】



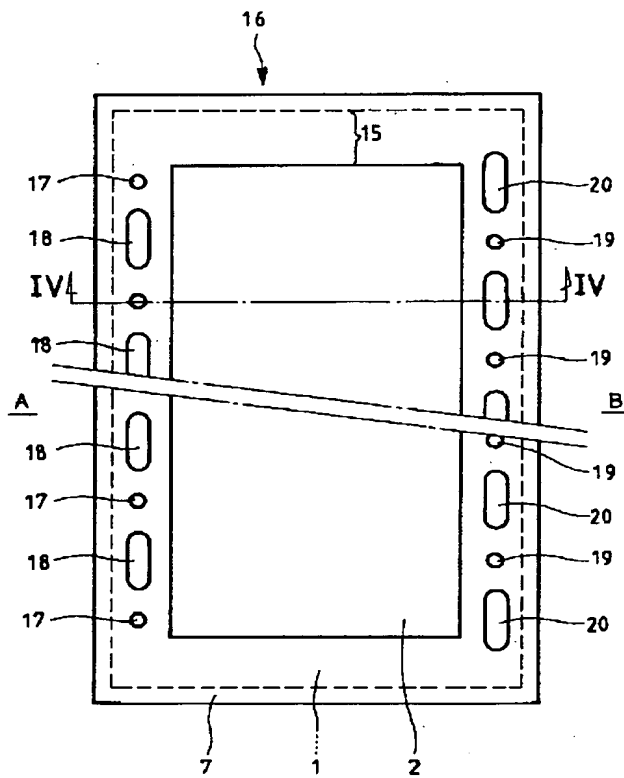
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

